

DESAIN SITUASI DIDAKTIS UNTUK MENGANTISIPASI KECEMASAN MATEMATIKA SISWA PADA PEMBELAJARAN KONSEP ALJABAR DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Refi Elfira Yuliani

Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Palembang

Email: refi_elfira@um-palembang.ac.id

Abstrak

Secara umum siswa memiliki kecemasan matematika. Menurut Siroj (2003) kecemasan matematika dapat disebabkan oleh guru sendiri memiliki kecemasan matematis sebagai akibat dari strategi pembelajaran yang tidak tepat, seperti guru yang tidak tepat dalam mengelola pembelajaran, metode pembelajaran yang kurang relevan, bahan ajar yang tidak terstruktur yang mendukung pencapaian kompetensi dan struktur pembelajaran yang tidak terorganisasi dengan baik. Suryadi (2013) menyatakan bahwa guru selain perlu menguasai bahan ajar, juga perlu memiliki pengetahuan lain yang terkait dengan psikologis siswa (seperti kecemasan matematika) dan mampu menciptakan situasi didaktik yang dapat mendorong proses belajar yang optimal. Guru perlu memiliki kemampuan untuk menciptakan hubungan didaktis antara siswa dan bahan ajar sehingga tercipta situasi didaktik yang ideal bagi siswa (Suryadi, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain situasi didaktis pada pembelajaran konsep aljabar di SMP untuk mengantisipasi kecemasan matematika siswa. Metode penelitian ini adalah Didactical Design Research yang dikembangkan oleh Suryadi (2013), terdiri dari tiga langkah, yaitu: (1) Analisis prospektif; (2) Metapeda didaktik (terdiri dari percobaan percontohan dan eksperimen mengajar), (3) Analisis retrospektif. Subjek penelitian ini adalah siswa SMP, 94 siswa pada analisis tahap analisis prospektif dan 88 siswa pada metapedadidaktikstep (30 siswa dalam tahap percobaan percontohan dan 58 siswa pada tahap eksperimen mengajar).

Kata Kunci : Desain Situasi Didaktis, Antisipasi, Kecemasan Matematika, Konsep Aljabar

Abstract

In general the students have mathematics anxiety. According to Siroj (2003) mathematics anxiety can be caused by the teacher himself has mathematical anxiety as a result of inappropriate learning strategy, such as improper teacher in managing learning, less relevant learning method, unstructured teaching materials that support the achievement of a competence and learning structure Which is not well organized. Suryadi (2013) stated that teachers besides need to master the teaching materials, also need to have other knowledge related to psychological students (such as mathematics anxiety) and able to create didactic situation that can encourage optimal learning process. Teachers needs to have the ability to create a didactical relation between students and teaching materials so as to create an ideal didactic situation for students (Suryadi, 2013). This study aims to develop a didactical situation design on learning the concept of algebra in Junior High School to anticipate students' mathematics anxiety. This research method is Didactical Design Research developed by Suryadi (2013), consists of three steps, namely: (1)Prospective analysis; (2)Metapeda didaktik (consisting of pilot experiment and teaching experiment), (3)Retrospective analysis. The subjects of this study were junior high school students, 94 students at prospective analysis step of analysis and 88 students at

metapedadidaktikstep (30 students in pilot experiment stage and 58 students on the stage teaching experiment).

Keywords: Design Situation Didaktis, Anticipation, Mathematical Anxiety, Algebra Concepts

PENDAHULUAN

Matematika tidak murni logika pemikiran, tetapi juga dipengaruhi oleh berbagai bentuk afektif/sikap (Hannula, 2014: 23). Menurut Hannula (2014, hlm 23) “ranah afektif mencakup sikap, keyakinan, motivasi, emosi dan semua aspek non kognitif pemikiran manusia”. Salah satu ranah afektif yang sangat mempengaruhi proses belajar matematika siswa adalah kecemasan terhadap matematika yang dikenal dengan istilah *mathematics anxiety*. Hannula (2014, hlm 23) menyatakan bahwa *anxiety* merupakan keadaan emosi yang tidak menyenangkan atau adanya rasa ketakutan. Pada umumnya, siswa di setiap jenjang pendidikan, mulai pendidikan dasar sampai perguruan tinggi merasa cemas ketika berhadapan dengan mata pelajaran matematika. Bahkan banyak orang dewasa, baik mereka yang berhubungan dengan matematika maupun yang tidak bekerja pada ranah yang memerlukan matematika merasa cemas ketika mereka dihadapkan dengan matematika.

Pengalaman pertama siswa pada saat mempelajari matematika akan mempengaruhi sikap siswa terhadap matematika pada tahap selanjutnya. Kesan menarik dan menyenangkan dapat menumbuhkan rasa suka siswa terhadap matematika. Sebaliknya, kesan takut, sulit dan membosankan akan menyebabkan siswa menghindari matematika. Cockrof menyatakan bahwa bahwa siswa tumbuh tanpa menyukai matematika sama sekali (Yuliani, 2017). Selanjutnya Miller & Mitchell menyatakan bahwa *mathematics anxiety* terjadi karena adanya serangkaian pengalaman siswa yang menakutkan pada saat berhadapan dengan pembelajaran matematika (Yuliani, 2016).

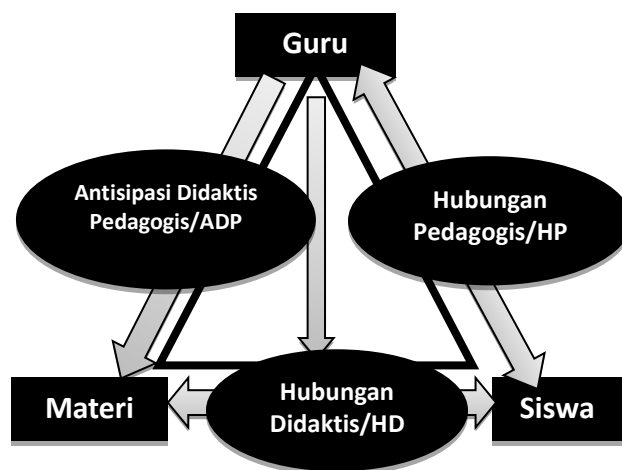
Mathematics anxiety merupakan hambatan utama dalam perkembangan matematika seseorang. Strategi pembelajaran dan segala aspek yang dirancang guru, bahan ajar, sumber belajar, media dan situasi kelas dapat membantu memberikan dorongan atau memberikan hambatan belajar (*learning obstacle*). Menurut Ashcraft dan Kirk (2001) kecemasan siswa terhadap matematika berpengaruh terhadap fungsi kognitif. Mereka menemukan bahwa *mathematics anxiety* menghambat fungsi otak, yang kemungkinan besar diperlukan untuk pembelajaran matematika. Menurut Siroj

(2003) kecemasan siswa bisa disebabkan oleh guru itu sendiri memiliki kecemasan terhadap matematika sebagai akibat dari praktik-praktik pembelajaran yang tidak sesuai, seperti kurang tepatnya guru dalam mengelola pembelajaran, tidak terstrukturanya bahan ajar yang mendukung tercapainya suatu kompetensi serta struktur pembelajaran yang tidak tertata dengan baik. Mengingat dampak kecemasan yang cukup signifikan, maka perlu ada antisipasi agar kecemasan tidak selalu berdampak negatif terhadap siswa. Hutagaol menyatakan bahwa salah satu solusi untuk mengantisipasi hambatan-hambatan belajar, mengurangi atau menghilangkan kesulitan-kesulitan yang muncul selama proses pembelajaran, maka guru harus merancang pembelajaran yang dapat mengakomodasi cara-cara berpikir siswa sehingga kompetensi yang diharapkan dapat tercapai sesuai dengan tujuan kompetensi (Supriatna, 2017). Rangkaian pembelajaran yang dirancang guru seharusnya memperhatikan bahwa setiap siswa memiliki pola atau alur berpikir tertentu dalam merespon sajian materi yang diberikan. Suryadi (2013) menyatakan bahwa dalam perencanaan pembelajaran, kebanyakan guru kurang mempertimbangkan keragaman respon siswa atas situasi didaktis (pola hubungan antara siswa dengan materi melalui bantuan sajian guru) yang dikembangkan, sehingga rangkaian situasi didaktis berikutnya kemungkinan besar tidak lagi sesuai dengan keragaman lintasan belajar (*learning trajectory*) masing-masing siswa.

Clements & Sarama (2004) menjelaskan bahwa *learning trajectory* adalah gambaran pemikiran siswa saat proses pembelajaran berupa dugaan dan hipotesis dari serangkaian desain pembelajaran untuk mendorong perkembangan berpikir siswa agar tujuan pembelajaran matematika sesuai dengan yang diharapkan. Jika guru sudah mengetahui kesulitan-kesulitan dan hambatan yang mungkin dialami oleh peserta didik, maka guru perlu berpikir lebih awal untuk mempersiapkan bahan, metode dan strategi penyajian yang sesuai, sehingga peserta didik senantiasa berada pada lintasan alternatif atau *hypotetical learning trajectory* yang sesuai dengan harapan, sehingga bisa mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan (Supriatna, 2017). Suatu lintasan belajar mempunyai karakteristik adanya titik awal dan titik akhir. Selanjutnya lintasan belajar merupakan panduan guru dalam membuat *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang merupakan rencana pelajaran guru berdasarkan antisipasi belajar siswa yang mungkin dicapai dalam proses pembelajaran yang didasari oleh tujuan

pembelajaran matematika yang diharapkan pada siswa, pengetahuan dan perkiraan tingkat pemahaman siswanya, serta pilihan aktivitas matematika secara berturut.

Suratno (2016) menyatakan bahwa mutu pembelajaran bergantung kepada kecanggihan perancangan. Dalam praktiknya, merancang pembelajaran itu melibatkan serangkaian proses yang rumit, pelik dan unik. Tiga aspek yang mencakup kognitif, afektif dan psikomotorik sudah seharusnya terintegrasi dengan baik sesuai dengan porsinya. Guru tidak hanya fokus pada ranah kognitif saja, tapi juga harus memperhatikan ranah afektif yang berkaitan dengan kondisi psikologis siswa. Cornu (2002: 158) menjelaskan bahwa perencanaan dalam mengajarkan konsep matematika adalah hal yang sangat penting untuk mengatasi hambatan yang mungkin terjadi. Proses pembelajaran akan berjalan dengan baik, jika interaksi yang terjalin antara Guru-Siswa-Materi dapat mengatasi segala hambatan belajar yang terjadi. Suryadi (2013) menyatakan bahwa “dua aspek mendasar dalam proses pembelajaran matematika yaitu hubungan siswa-materi dan hubungan guru-siswa, ternyata dapat menciptakan suatu situasi didaktis maupun pedagogis yang tidak sederhana bahkan seringkali terjadi sangat kompleks”. Selanjutnya Suryadi (2013) menyatakan bahwa hubungan didaktis dan pedagogis tidak bisa dipandang secara parsial melainkan perlu dipahami secara utuh karena pada kenyataannya kedua hubungan tersebut dapat terjadi secara bersamaan.



Gambar 1. Segitiga Didaktis yang dimodifikasi (Suryadi, 2013)

Suryadi (2013) menyatakan bahwa peran guru yang paling utama dalam konteks segitiga didaktis di atas adalah menciptakan suatu situasi didaktis (*didactical situation*) sehingga terjadi proses belajar dalam diri siswa (*learning situation*). Ini berarti bahwa

seorang guru selain perlu menguasai materi ajar, juga perlu memiliki pengetahuan lain yang terkait dengan siswa (seperti *mathematics anxiety*) serta mampu menciptakan situasi didaktis yang dapat mendorong proses belajar secara optimal. Dengan kata lain, seorang guru perlu memiliki kemampuan untuk menciptakan relasi didaktis (*didactical relation*) antara siswa dan materi ajar sehingga tercipta suatu situasi didaktis yang menyenangkan bagi siswa.

Desain situasi didaktis merupakan rancangan bahan ajar yang dirancang sebagai solusi untuk meminimalkan hambatan belajar siswa (salah satunya kecemasan siswa terhadap matematika) yang mungkin muncul dalam diri siswa. Rancangan tersebut memberikan gambaran tentang suatu proses berpikir yang sangat mendalam dan komprehensif tentang apa yang disajikan guru yang sesuai dengan tingkat kognitif siswa, bagaimana kemungkinan respon siswa, serta bagaimana antisipasi yang mungkin dapat dilakukan terhadap respon siswa. Suryadi (2013) menyatakan bahwa menurut teori situasi didaktis yang diperkenalkan oleh Brouseeu pada tahun 1978, tindakan didaktis seorang guru dalam proses pembelajaran akan menciptakan sebuah situasi yang dapat menjadi titik awal bagi terjadinya proses belajar.

Salah satu topik matematika di Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang harus dikuasai siswa adalah konsep aljabar. Aljabar merupakan bahasa simbol dan relasi. Aljabar yang diperkenalkan oleh Al Khawarizmi pada abad ke- 9 di pandang sebagai ilmu persamaan yang dapat digunakan sebagai alat untuk memecahkan masalah sehari-hari (Kieran, 2004: 140). Di Sekolah Dasar, bilangan disimbolkan dengan angka (*number sense*), dan di Sekolah Menengah Pertama, bilangan disimbolkan dengan angka, huruf, atau simbol lainnya (*symbol sense*). Perbedaan antara aritmatika dan aljabar terdapat pada penggunaan huruf dalam penyelesaian suatu masalah. Aritmatika dasar tidak menggunakan simbol-simbol selain angka dan operasi hitung dasar. Peralihan dari *number sense* ke *symbol sense* inimerupakan transisi dari aritmatika ke aljabar. Dalam pembelajaran aljabar, pemahaman aritmatika yang baik sangat diperlukan. Proses transisi dari aritmatika ke aljabar ini, membutuhkan penyesuaian bagi siswa, bahkan bagi siswa yang cukup mahir dalam aritmatika. Saat ini, pada umumnya aritmatika sekolah dasar cenderung beorientasi pada jawaban dan tidak fokus pada representasi dari aljabar itu sendiri (Kieran, 2004: 140). Karena ketika siswa dihadapkan langsung

dengan hal-hal yang abstrak, siswa akan merasa kesulitan untuk memahaminya. Peralihan dari aritmatika ke aljabar ini tentu saja cukup sulit untuk dilalui oleh siswa sekolah menengah pertama. Peralihan ini akan menimbulkan hambatan kognitif bagi siswa dalam mempelajari konsep aljabar. Kesulitan ini dapat menimbulkan kecemasan dalam diri siswa. Kesulitan interpretasi disebabkan kurang pahamnya siswa atas kesepakatan-kesepakatan (konvensi), guru menganggap bahwa siswa sudah mengerti dengan sendirinya makna dari konvensi yang ada dalam aljabar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian *design research* yang menggunakan perspektif teori situasi didaktis (*theory of didactical situation*) yang dikenal dengan istilah *Didactical Design Research* (DDR). DDR sebagai model penelitian pendidikan di Indonesia diperkenalkan oleh Suryadi (2010) untuk menunjang teori metapedadidaktik yang telah beliau kembangkan. Plomp (2013) menyatakan bahwa penelitian *design research* meliputi suatu pembelajaran yang sistematis mulai dari merancang, mengembangkan dan mengevaluasi seluruh intervensi yang berhubungan dengan pendidikan, seperti program, proses belajar, lingkungan belajar, bahan ajar, produk pembelajaran, dan sistem pembelajaran.

Tahapan formal dalam penelitian DDR ini terdiri dari tiga tahap, yaitu:

1. Analisis prospektif, yaitu analisis sebelum implementasi desain situasi dalam pembelajaran. Pada tahap ini peneliti melakukan kajian literature terhadap *mathematics anxiety*, *learning obstacle* dan dugaan lintasan belajar siswa (*hypotetical learning trajectory*). Selanjutnya melakukan identifikasi *mathematics anxiety* dan *learning obstacle* dan dilanjutkan dengan desain didaktishipotetik (*Hypotetical Learning Trajectory*) termasuk antisipasi didaktispedagogis serta melakukan uji coba HLT
2. Analisis *metapedadidaktik*, yaitu,
 - a. Mengembangkan desain didaktis awal berdasarkan identifikasi *mathematics anxiety*, tes diagnostic hambatan belajar, yang disesuaikan dengan HLT dan memperhatikan kompetensi yang dapat dikembangkan.

- b. Membuat prediksi-prediksi mengenai respon siswa yang mungkin muncul pada saat desain didaktis awal diterapkan dan mempersiapkan antisipasi dari respon siswa yang muncul
 - c. Mengimplementasikan desain didaktis awal yang telah disusun
 - d. Menganalisis situasi dari berbagai respon pada saat desain didaktis awal diimplementasikan. Implementasi desain didaktis awal bertujuan untuk mengeksplorasi, mengetahui strategi dan pemikiran siswa dalam memahami konsep Aljabar melalui dua tahapan yaitu *pilot experiment* dan *teaching experiment*.
3. Analisis restropektif (*restrospective analysis*) yakni analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis hipotesis dengan hasil analisis metapedadidaktik (Suryadi, 2011). Tujuan tahap ini adalah menganalisis data-data yang telah diperoleh untuk mengetahui apakah mendukung atau sesuai tidak dengan konjektur yang telah dirancang. Data yang dianalisis meliputi dokumentasi foto, rekaman video pembelajaran dan hasil interview terhadap siswa dan guru, lembar hasil pekerjaan siswa, catatan lapangan serta rekaman video dan audio yang memuat proses penelitian dari awal.

Subjek penelitian ini adalah siswa di salah satu SMP Negeri yang ada di kota Palembang. Semua Instrumen dalam penelitian ini didesain menggunakan model pengembangan yang mengacu pada 4D (Thiagarajan, dkk. 1974), yaitu suatu pengembangan yang dilakukan dengan pola 4D, yang meliputi:

1. *Define* yaitu menetapkan syarat-syarat pembuatan bahan ajar (desain situasi didaktis);
2. *Design* yaitu merancang situasi didaktis dengan mempertimbangkan aspek afektif yaitu kecemasan matematika siswa melalui tes kecemasan siswa, hambatan belajar siswa dalam pembelajaran konsep aljabar yang diidentifikasi melalui tes diagnostik hambatan belajar pada konsep aljabar, berdasarkan dugaan lintasan belajar siswa (*hypotetical learning trajectory*). Design situasi didaktis juga dirancang berdasarkan silabus dan RPP, yang sesuai dengan

indikator dan perspektif teori pembelajaran yang digunakan. Lembar Kerja Siswa digunakan sebagai alat;

3. *Develop* yaitu penulisan instrumen-instrumen pembelajaran. Instrumen yang telah disusun kemudian dikomunikasikan dengan pakar pembelajaran (Promotor, ko-Promotor, dan Ahli). Instrumen ini kemudian disempurnakan berdasarkan masukan dari pakar hingga dihasilkan instrumen yang sesuai dengan karakteristik dari model pembelajaran; dan
4. *Disseminate* yaitu penyebarluasan untuk melakukan pengujian perangkat yang telah dikembangkan.

Data yang dianalisis meliputi dokumentasi foto, lembar hasil pekerjaan siswa, hasil interview terhadap siswa dan guru, catatan lapangan serta rekaman video dan audio yang memuat proses penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan teori segitiga didaktis Suryadi yaitu dengan adanya rancangan antisipasi kecemasan matematika (*mathematics anxiety*) dalam desain situasi didaktis yang menyangkut hubungan siswa-materi, guru-siswa dan guru materi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Analisis Prospektif

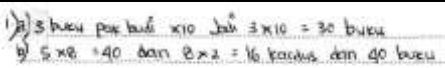
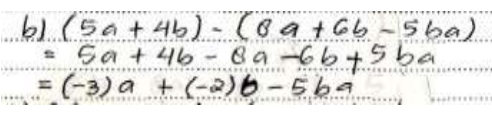
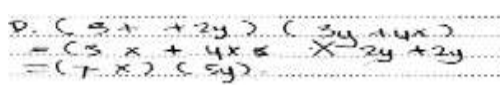
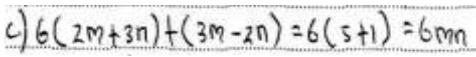
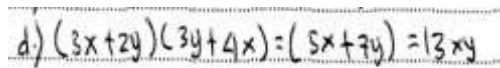
Berdasarkan hasil observasi (Yuliani, 2016) terhadap 94 siswa di SMP pada semester genap Tahun Ajaran 2015/2016, dengan rincian siswa kelas VII sebanyak 36 orang, siswa kelas VIII sebanyak 29 orang dan siswa kelas IX sebanyak 29 orang. Hasilnya menunjukkan bahwa lebih dari 50% siswa menyatakan bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit. Kesulitan yang terbesar dialami oleh siswa kelas VIII, yaitu sebanyak 22 orang siswa atau 76% siswa mengalami kesulitan dalam pelajaran matematika. Sekitar 48% siswa merasa takut dan cemas dalam pembelajaran matematika. Kecemasan siswa yang terbesar terjadi ketika siswa disuruh ke papan tulis (69% siswa) dan pada saat menghadapi ujian matematika (72% siswa), siswa merasa tidak percaya diri ketika menyelesaikan soal-soal matematika (55 % siswa).

Pada umumnya siswa hanya menghafal rumus-rumus matematika dan tidak memahami maknanya (52 % siswa), siswa lupa hal yang dipelajari sebelumnya ketika mengerjakan ujian matematika (62 % siswa). Materi yang ada dalam buku pelajaran

matematika tidak dapat dipahami siswa dengan baik (62 % siswa). Siswa hanya mengerti pelajaran matematika pada saat dalam kelas, tapi ketika pulang ke rumah tidak ada satupun yang mereka pahami (55 %). Kesulitan dan ketakutan siswa terhadap matematika meningkat ketika naik ke kelas yang lebih tinggi (62 % siswa), dan pada akhirnya siswa tidak ingin memiliki karier di masa depan yang berhubungan dengan matematika (55 % siswa). Hal yang diinginkan siswa adalah terlibat dalam diskusi kelompok dan kelas (90% siswa). Bantuan orang tua dan saudara sangat diharapkan siswa dalam pelajaran matematika (97 % siswa).

Selanjutnya berdasarkan tes diagnostik hambatan belajar siswa diperoleh data bahwa pada umumnya siswa kesulitan untuk menentukan bentuk aljabar, operasi aljabar yang melibatkan bilangan negatif, operasi aljabar, soal kontekstual yang berkaitan dengan aljabar (Yuliani, 2017). Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh sekitar 1, 72 % siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan bentuk aljabar. 12,07 % siswa kesulitan dalam operasi aljabar yang melibatkan operasi bilangan negatif. Sekitar 12,07 % siswa juga kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berhubungan dengan operasi aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bentuk aljabar). Kendala utama yang dialami siswa adalah kesulitan siswa dalam melakukan operasi aljabar yang melibatkan variabel yang berbeda. Sekitar 17,24 % siswa kesulitan dalam menyelesaikan siswa dalam soal yang berhubungan dengan perkalian suku banyak dan sifat operasi aljabar. Yang paling utama adalah lebih dari 70 % responden kesulitan dalam menyelesaikan soal yang berbentuk pemecahan masalah.

Tabel 1. Contoh Kesulitan Siswa dalam Konsep Aljabar (Yuliani, 2017)

Hasil jawaban siswa	Kesulitan yang dihadapi siswa
	Siswa mengalami kesulitan dalam menentukan bentuk aljabar yang diminta
	Siswa mengalami kesulitan dalam operasi aljabar yang berhubungan dengan bilangan negatif
	Siswa masih kesulitan dalam memahami konsep operasi perkalian aljabar
	Dalam kasus ini siswa belum memahami hukum asosiatif perkalian aljabar
	Terdapat miskonsepsi siswa dalam perkalian yang melibatkan dua variabel

Hasil jawaban siswa	Kesulitan yang dihadapi siswa
e) $\frac{x}{y} : \frac{a}{b} = x:b : a:y = x+ba+y = xaby$	dan dua suku sejenis
a) $(a+b)^2 = a^2 + 2 \cdot ab^2 + 2 \cdot ba^2 + a^2$	Siswa mengalami kesulitan konsep pembagian dalam bentuk aljabar
b) $(a-b)^2 = a^2 - 2 \cdot ab^2 - 2 \cdot ba^2 - b^2$	Siswa belum memahami konsep perkalian suku banyak
c) $(a+b)^3 = a^3 + 3 \cdot ab^3 + 3 \cdot a^3 + b^3$	

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tahap analisis prospektif, peneliti merancang *hypotetical learning trajectory* atau disingkat HLT yang memuat tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan konjektur aktivitas pembelajaran yang digunakan untuk mengantisipasi pemikiran dan pemahaman siswa yang dapat muncul dan berkembang ketika aktivitas dilakukan di kelas. HLT yang dirancang diharapkan dapat membantu siswa mencapai kompetensi pembelajaran yang akan dicapai. Guru dapat memberikan strategi, metode, atau model pembelajaran yang tepat agar siswa tidak mengalami kesulitan dalam melewati masa transisi dari aritmatika ke aljabar. Guru dapat membantu siswa mengatasi kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dengan memberikan bantuan yang diperlukan agar siswa dapat melewati masa transisi ini dengan baik. HLT alternatif pada pembelajaran konsep aljabar berdasarkan (Yuliani, 2017) adalah sebagai berikut:



Gambar 1. HLT alternatif pada pembelajaran konsep aljabar (Yuliani, 2017)

HLT ini diuji cobakan terhadap 10 orang siswa kelas VIII. sebagai subjek penelitian tahap ujicoba HLT. Siswa dibagi dalam 3 kelompok. Kelompok 1 terdiri dari 3 orang

siswa perempuan, kelompok 2 terdiri dari 3 orang siswa perempuan dan Kelompok 3 terdiri dari 4 orang siswa laki-laki. Dalam penelitian ini HLT digunakan sebagai pedoman pada proses pembelajaran dimana HLT dapat berkembang pada saat dilakukan uji coba desain didaktis awal (*pilot experiment*) dan percobaan mengajar (*teaching experiment*). Tujuannya adalah untuk mengetahui sejauh mana lintasan belajar sebenarnya dan lintasan belajar yang telah diprediksikan sebelumnya. Ketika guru memahami pola tingkatan alamiah dalam proses berpikir dan aktivitas belajar yang terstruktur di dalamnya, maka guru telah mengeksplorasi kemampuan anak dalam belajar matematika yang tepat dan efektif.

2. Tahap Analisis Metapedadidaktik

Berdasarkan HLT yang sudah diujicobakan peneliti merancang situasi didaktis pada pembelajaran konsep aljabar. Desain situasi didaktis menggunakan perspektif teori situasi didaktis. Aspek kognitif tidak lagi menjadi perhatian yang utama, karena aspek afektif juga harus mendapat perhatian yang sama.

Percobaan awal (*Pilot Experiment*) desain situasi didaktis terdiri dari 13 situasi. Subjek penelitian pada percobaan awal adalah siswa kelas VIII sebanyak 30 orang. Kelas dipilih secara *purposive sampling* dengan kemampuan yang heterogen. Pembelajaran pada kelas ini menggunakan desain didaktis dan HLT awal dengan materi konsep Aljabar. Berdasarkan hasil observasi dan angket pembelajaran pada tahap *pilot experiment* terhadap 30 orang siswa, sekitar 55% siswa dapat memahami situasi yang diberikan.



Gambar 2. Siswa berdiskusi pada *pilot experiment*

Selanjutnya implementasi pada tahap *teaching experiment* terhadap 30 orang siswa kelas VIII. Berdasarkan hasil observasi dan angket pembelajaran pada tahap *teaching experiment* terhadap 58 orang siswa, sekitar 80% siswa sudah dapat memahami situasi yang diberikan. Desain situasi didaktis yang digunakan dalam pembelajaran dapat

mengantisipasi kecemasan siswa. Hal ini dapat dilihat dari hasil evaluasi lembar kerja siswa dan hasil tes kecemasan matematika sesudah pembelajaran. Begitu juga dengan hasil peningkatan kemampuan siswa dalam konsep aljabar. Terdapat perubahan tingkat kecemasan siswa sebelum dan sesudah implementasi. Rata-rata kecemasan siswa menurun setelah tahap *teaching experiment*. Kelas pertama penurunan rata-rata dari 73,52 menjadi 65,00, kelas kedua terjadi penurunan rata-rata dari 69,76 menjadi 63,10.



Gambar 3. Teaching experiment

3. Tahap Analisis Retrospektif

Analisis restropektif (*restrospective analysis*) pada tahapan ini adalah analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis hipotesis dengan hasil analisis metapedagogis. Tujuan tahap ini adalah menganalisis data-data yang telah diperoleh untuk mengetahui apakah mendukung atau sesuai tidak dengan konjektur yang telah dirancang. Dalam penelitian ini, interaksi antara guru dan siswa dilakukan secara persuasif oleh guru. Sehingga tidak menimbulkan kecemasan dalam diri siswa. Selama ini, sulitnya memahami suatu konsep aljabar menimbulkan rasa cemas dalam diri siswa. Hal yang harus dipahami adalah bahwa siswa memiliki kemampuan yang berbeda dalam memahami suatu konsep.

Perspektif teori yang digunakan dalam desain situasi didaktis/bahan ajar ini adalah teori situasi didaktis. Suryadi (2013) menyatakan bahwa menurut teori situasi didaktis yang diperkenalkan oleh Brousseau pada tahun 1978, tindakan didaktis seorang guru dalam proses pembelajaran akan menciptakan sebuah situasi yang dapat menjadi titik awal bagi terjadinya proses belajar. Tahapan implementasi teori situasi didaktis dalam penelitian ini berdasarkan (Manno, 2006) ini merupakan bentuk antisipasi terhadap kecemasan siswa terhadap matematika, yaitu:

1. Guru memberikan masalah/Situasi

Pada tahap 1, guru memberikan sebuah situasi/masalah kepada siswa. Suatu situasi umumnya tidak bertujuan untuk sekedar melibatkan tindakan bersama antara guru dengan siswa sebagaimana diatur oleh kontrak didaktis/aturan di awal pembelajaran, akan tetapi berkaitan dengan suatu seting material/bahan ajar dan konteks institusional yang memengaruhi interaksi kelas (Suratno, 2016). Buku, LKS dan media serta representasi lainnya untuk berkomunikasi, merupakan contoh dari seting material. Sementara, berbagai kebiasaan, seperti berkomunikasi, merupakan contoh dari konteks kelembagaan. Kedua hal tersebut di dalam TDS disebut sebagai *milieu*, yaitu ‘segala hal yang bertindak kepada siswa atau segala hal dimana siswa bertindak terhadap sesuatu’ (Suratno, 2016).

2. Siswa dalam kelompok melakukan *action*

Pada tahap kedua, siswa melakukan *action* terhadap situasi yang dipilihkan oleh guru. Dalam tahapan ini, siswa secara bersama-sama dalam kelompok berupaya menemukan cara-cara penyelesaian dari masalah yang diberikan.

3. Tahapan situasi formulasi

Pada tahapan ini siswa secara bersama-sama berupaya menemukan cara-cara untuk meningkatkan *action* mereka agar lebih mudah mencapai tujuan pembelajaran atau menyelesaikan masalah yang dipilihkan oleh guru. Siswa dapat menemukan formula, prosedur atau aturan penyelesaian masalah sesuai dengan kontrak didaktis yang diberikan. Pada tahapan ini, setiap siswa memiliki kesempatan yang sama dalam kelompoknya untuk mengeluarkan pendapat. Interaksi sosial yang terjadi antar siswa diharapkan dapat menjembatani pengetahuan antar siswa. Kemampuan siswa yang heterogen dalam kelompok menjadi suatu keuntungan, karena siswa dengan kemampuan tinggi diharapkan dapat memberikan bantuan (*scaffolding*) kepada siswa yang lainnya.

4. Tahapan situasi validasi

Pada tahapan, siswa diarahkan untuk mengembangkan pertimbangan terhadap kesimpulan yang mereka buat. Pada tahap terakhir inilah pemahaman konseptual diselaraskan sesuai dengan disiplin ilmunya (Suratno, 2016). Situasi validasi melibatkan siswa untuk menimbang apakah dugaan tersebut merupakan solusi tepat dari masalah yang diberikan. Selain itu, rangkaian refleksi yang dilakukan pada tahap

akhir ini diarahkan kembali kepada masalah untuk mengungkap bagaimana cara terbaik untuk menyelesaikan masalah tersebut. Hasil kinerja siswa dalam suatu kelompok bisa diterima atau ditolak oleh siswa lain. Namun dalam kelompok mereka semua siswa memiliki pandangan yang sama terhadap masalah yang diberikan karena adanya penyamaan persepsi dalam diskusi kelompok sebelumnya. Dalam memahami situasi yang dipilihkan, siswa terkadang menerima teori dengan persepsi yang salah, situasi validasi mengarahkan mereka untuk meninjau ulang pemahaman konsep mereka. Pada tahapan ini, peran guru sangat penting untuk mengantisipasi kesalahan pemahaman siswa terhadap suatu teori tertentu. Ketidaktahuan atau keragu-raguan siswa dalam memahami situasi inilah yang menimbulkan *mathematics anxiety* dalam diri siswa. Adanya proses validasi dari guru dapat memastikan bahwa mereka menggunakan strategi yang tepat. Dalam hal ini kesalahan adalah titik dasar dalam proses membangun pengetahuan baru. Pada tahapan ini, sangat dituntut kompetensi guru dalam menjelaskan konsep yang benar. Wilson menyatakan bahwa memiliki pemahaman dan pengetahuan yang baik tentang matematika, serta percaya diri terhadap kompetensinya merupakan sebuah kebutuhan dasar bagi seorang guru dalam mengajarkan matematika (Dzulfikar, 2016).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi desain situasi didaktis, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Desain situasi didaktis dalam penelitian ini adalah bahan ajar yang dirancang berdasarkan perspektif teori situasi didaktis dengan mengintegrasikan ranah kognitif dan afektif (salah satu ranah afektif yaitu *mathematics anxiety*).
2. Desain situasi didaktis dapat digunakan untuk mengantisipasi kecemasan matematika siswa (*mathematics anxiety*) pada pembelajaran konsep aljabar.
3. Peran guru yang sangat penting dalam menciptakan situasi didaktis yang ideal adalah mempertahankan lingkungan belajar yang kondusif agar siswa tetap berada dalam lingkaran positif pembelajaran.
4. Langkah-langkah yang dilakukan guru berdasarkan perspektif teori situasi didaktis dalam desain situasi ini merupakan bentuk antisipasi terhadap kecemasan siswa.

5. Interaksi siswa dalam situasi didaktis dapat menjadi jembatan bagi siswa untuk mendapatkan pengetahuan baru dari pengalaman belajar yang diberikan guru.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashraft, M & Kirk, E.P. (2001, June). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 24-237
- Clements, D., & Sarama, J. (2004) Thingking about learning trajectories in mathematics education. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 81-89
- Cornu, B. (2002). Limits. In Tall (Ed), *Advanced mathematical thinking* (pp. 153-166). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Dzulfikar, A. 2016. Pre-service mathematics teacher's math anxiety. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. Vol 1 No 1.
- Hannula, M.S. (2014). Affect in Mathematics Education. *Ensyclipedi of Mathematics Education*. Springer
- Kieran, C. 2004. Algebra Thinking in Early Grade: What Is It ?. *The Mathematics Educator*. 8 (1) : 139-151
- Manno, G. (2006). Embodiment and a-didactical situation in teaching –learning of perpendicular straight lines concepts. *Doctoral thesis*. Departement of didactic mathematics Comenius University Bratislava.
- Plomp, T. (2013). Educational Design Research : An Introduction. Dalam T, Plomp & Nieven (Penyunting), *Educational Design Research* (10-51). Ensche: Neterlands Institute for Curriculum Development (SLO)
- Siroj, Rusdy A. (2003, September). Kecemasan Matematika (*mathematics anxiety*) dan Hubungannya dengan Prestasi Matematika. *Majalah MASA* . UMP 13 (10), 1-9.
- Supriatna, T. (2017). Local Instruction Theory (LIT) in Realistic Mathematics Education (RME) to develop the ability of logical thinking, algebraic thinking and mathematical disposition of Junior High School students. *Dissertation*. University of Indonesia Education
- Suratno, T. 2016. Didaktik dan Didactical Design Research. Dalam D, Suryadi, E. Mulyana, T. Suratno, D. A. K Dewi, dan S.Y Maudy (Eds)., *Monograf Didactical Design Research*. Bandung : Rizki Press.
- Suryadi, D. (2010). Metapedadidaktik dan Didactical Design Research (DDR): Sintesis Hasil Pemikiran Berdasarkan Lesson Study. Bandunng: FPMIPA UPI.

- Suryadi, Didi. (2013). Didactical Disgn Research (DDR) dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika. *Makalah Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung*.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). Instructional Development for Training Teachers of Expectional Children. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota
- Yuliani, R.E (2010). Pengaruh Penggunaan PMRI terhadap Tingkat Kecemasan Matematika (Math Anxiety) di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Volume Edisi Khusus. (141-152)
- _____(2016). Identification of Students Math Anxiety in Learning Algebra Concepts in Junior High School. *Proceeding on International Seminar on Mathematics, Science, and Computer Science Education* 2016. 15 Oktober, Bandung
- _____(2017). Hypotetical Learning Trajectory to Anticipate Mathematics Anxiety In Learning The Concept of Algebra Based on The Perspective of The Theory of Didactical Situation. *Proceeding on International Seminar on Mathematics, Science, and Computer Science Education* 2017. 14 Oktober, Bandung